Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin
der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. Heinrich S a a r

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN VERLAUF DER RESORPTIONSPHASE.

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität

Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Hans T r o s t
aus
Verden/Aller.

Würzburg 1954

Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin
der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. Heinrich S a a r

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN VERLAUF DER RESORPTIONSPHASE.

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität

Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Hans T r o s t
aus
Verden/Aller.

Würzburg 1954

Referent: Professor Dr. med. Heinrich S a a r

Tag der mündl. Prüfung:

2. 9. Juli 1954

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Meinen lieben Eltern

Experimentelle Untersuchungen über den Verlauf der Resorptionsphase.

Die Beurteilung des Berauschungsgrades eines Menschen bereitet im allgemeinen dann keine größeren Schwierigkeiten, wenn die Blutprobe unmittelbar oder längstens innerhalb einer Stunde nach dem Delikt entnommen wird und wenn gleichzeitig angenommen werden darf, daß sich der Betreffende zum Zeitpunkt der Straftat in der Ausscheidungsphase befand. Muß dagegen unterstellt werden, daß zur Zeit des inkriminierten Vorfalls die Alkoholresorption noch nicht abgeschlossen war, dann kompliziert sich diese Beurteilung unter Umständen erheblich, da unsere Kenntnisse vor allem über Aufnahme und Verteilung größerer Alkoholmengen noch etwas lückenhaft sind.

Folgt man den bisher bekannten Vorstellungen über die Alkoholresorption, dann hat man davon auszugehen, daß 20 % des peroral aufgenommenen Alkohols im Magen, der Rest von 80 % im Darm resorbiert werden (Nemser). Zahlreiche Versuche, die allerdings mit verhältnismäßig geringen Alkoholmengen durchgeführt wurden, haben dabei gelehrt, daß unter diesen Voraussetzungen die Blutalkoholkurve rasch und kontinuierlich ansteigt, und daß das Maximum nach 45 - 90 Minuten erreicht wird. Dieser sogenannten Resorptionsphase schließt sich die Ausscheidungsphase an, gekennzeichnet durch einen ziemlich gleichmäßigen Abfall der Blutalkoholkurve.

Da andererseits die Alkoholausscheidung nicht erst nach Erreichen der Maximalkonzentration einsetzt, sondern bereits beginnt, wenn Alkohol in den Körper und in die Ausscheidungsorgane gelangt, überschneiden sich in der Resorptionsphase Aufnahme und Ausscheidung, so daß es richtiger wäre, nicht von einer Resorptionsphase, sondern von einer Phase überwiegender Resorption zu sprechen.

Wie bereits erwähnt, gilt der Grundsatz, daß die Blutalkoholkurve während der Phase überwiegender Resorption kontinuierlich ansteigt bei geringen Alkoholmengen, die für den Körper keine Gefahr bedeuten und nicht zur Intoxikation führen können.

Es widerspricht andererseits unserer Vermutung über das Verhalten des Gesamtorganismus gegen eine Vergiftung, wenn man annehmen wollte, der gleiche Ablauf spiele sich auch bei toxischen Mengen, also bei einer abundanten Alkoholzufuhr ab. Es ist vielmehr zu vermuten, und darauf deuten Beobachtungen von Gréhant, Mayer u. a. hin, daß dann die Phase überwiegender Resorption einen anderen Verlauf zeigt.

Um dies näher zu prüfen, wurden an geeigneten, in der Regel an alkoholgewöhnten Versuchspersonen, die sich zum Teil mehrmals zur Verfügung stellten, entsprechende Untersuchungen durchgeführt.

Ehe auf das Ergebnis dieser Versuche näher eingegangen wird, sei Bekanntes über die Alkoholresorption und ihre Beeinflußbarkeit eingeflochten.

Elbel und Liech, Lande u. a. konnten darlegen, daß die Resorptionsphase bei gleichzeitiger Aufnahme fester Nahrung erheblich verlängert, und daß das Maximum der Blutkonzentration unter Umständen erst nach 3 - 4 Stunden erreicht wird.

Tuovinen fand, daß bei Mischkost die Maximalkonzentration niedriger ist als bei kalorienreicher, aber einseitiger Nahrung. Eiweiß und Kohlehydrate verzögern die Resorption und erniedrigen die Maximalkonzentration; weniger, aber immer noch erkennbar, Fette. Rauschke dagegen beobachtete, daß Fette zu einem steileren Ansteigen der Blutalkoholkurve während der Resorptionsphase Anlaß geben, und daß die Maximalkonzentration höher liegt als bei Verabreichung gleicher Alkoholmengen auf nahrungsnüchternen Magen. Bei weiterer Intensivierung der Fettzufuhr läßt sich dieser Effekt verdeutlichen. Rauschke glaubt das auf ein "Klaffen" des Pylorus zurückführen zu müssen und meint, daß der Alkohol dadurch rascher in den Dünndarm und damit zur Resorption gelange.

Ferner kann eine Abhängigkeit des Kurvenverlaufs und der Maximalkonzentration von Art und Konzentration der genossenen Getränke als erwiesen gelten. So sah Jungmichel nach Biergenuß bei nüchternem Magen die Alkoholkonzentrationskurve vor allem in der ersten Zeit (20 - 90 Minuten) flacher verlaufen als nach Genuß von reinem, in Wasser gelöstem konzentrierten Alkohol. Kionka allerdings schreibt der Konzentration des Alkohols keine Bedeutung für den resultierenden Blutalkoholgehalt zu.

Mayer sah bei Versuchspersonen, denen 1,2 - 1,6 g konzentrierter Alkohol pro kg Körpergewicht gegeben wurde, einen unregelmäßigen Kurvenverlauf mit jähem Absturz und nachfolgendem Wiederanstieg und spricht von einer intermittierenden Resorption, die er auf Resorptionssperren zurückführt.

Nach Manz u. a. soll die Magenfunktion selbst auf den Resorptionsablauf von ausschlaggebender Bedeutung sein. Die gastritisch veränderte Magenschleimhaut resorbiert den Alkohol durchweg rascher als die gesunde. Dabei liegt das Resorptionsmaximum bei hyperacider Gastritis und Supersekretion in der Regel um 10 Minuten früher als bei anacider Gastritis bzw. Atrophie der Magenschleimhaut. Der Verlauf der Kurven zeigt bei Gastritiden jeder Art tiefgreifende Störungen der Resorptions- und Diffusionsphase in Gestalt von resorptiven Zacken, postresorptiven Wellen und Plateaus.

Bei Ulcuskranken scheinen besondere Verhältnisse zu herrschen, die die Vermutung nahe legen, daß der Alkoholabbau proportional der Blutkonzentration verläuft (Manz).

Jedenfalls deutet bisher Bekanntes bereits darauf hin, daß unter gewissen Voraussetzungen die Alkoholresorption atypisch verlaufen und verlängert sein kann.

Es war somit, wie eingangs gestreift, die Frage zu klären, ob derartige atypische Verläufe Ausnahmezustände sind, oder ob ähnliche Bilder auch bei abundanter Alkoholzufuhr zur Beobachtung gelangen.

Versuchsanordnung

Für die Versuche standen mit einer Ausnahme (chronische Nephritis mit nephrotischem Einschlag) gesunde Studenten im Alter zwischen 20 und 30 Jahren zur Verfügung. Einzelne Probanden nahmen an mehreren Trinkversuchen teil, so daß ein Vergleich des Kurvenlaufs möglich ist.

Die Versuche wurden in drei Gruppen durchgeführt.

I) 10 Versuchspersonen erhielten auf nüchternen Magen während einer Trinkzeit von durchschnittlich 30 Minuten 1,5 g absoluten Alkohol pro kg Körpergewicht in Form eines mit Saccharin gesüßten 33% igen Likörs. Die Versuchszeit erstreckte sich über den ganzen Vormittag.

II) 6 Versuchspersonen erhielten nach Nahrungaufnahme, teils nach dem Frühstück, teils nach dem Mittagessen ebenfalls Likör unter den gleichen Bedingungen wie I.)

III) 5 Versuchspersonen erhielten nach Nahrungsaufnahme vormittags bzw. nachmittags während einer Trinkzeit von 60 - 75 Minuten 5 bzw. 6 Flaschen Märzenbier mit einem Alkoholgehalt von 3,46 Gew.%.

Zur Erfassung der Blutalkoholkonzentrationen wurde nach Beendigung der Alkoholzufuhr Blut in folgenden Zeitabständen aus der Ellenbeugenvene entnommen: 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 und 135 Minuten nach Trinkende.

Die Bestimmung des Alkoholgehaltes erfolgte nach Widmark, wobei aus drei Proben der Mittelwert errechnet wurde. Bezüglich der Untersuchungstechnik sei auf die einschlägige Literatur verwiesen. Die Destillationstemperatur betrug 70° C.

Die Untersuchung des Blutes der Versuchsperson vor Versuchsbeginn ergab in allen Fällen Alkoholnüchternheit.

Versuchsergebnisse

Es würde zu weit führen und lediglich eine Wiederholung bedeuten, wenn sämtlich gewonnene Kurven einzeln dargestellt und erörtert würden. Es erscheint vielmehr zweckmäßig, lediglich die typischen Kurvenverläufe aufzuzeigen.

Bei der Bewertung der gewonnenen Kurven lassen sich drei Grundformen, die allerdings bis zu einem gewissen Grad Übergänge aufweisen, herauskristallisieren, und zwar

steiles Ansteigen der Blutalkoholkonzentration bis zur Erreichung des Maximums und anschließend kontinuierlicher, bzw. mehr oder weniger unruhiger Abfall.

In dieser Gruppe wurden all die Verlaufsformen zusammengefaßt, bei denen nach Überschreitung der Maximalkonzentration in der Ausscheidungsphase zwar Schwankungen zu verzeichnen waren, die aber weder erstere erreichten, noch überschritten und andererseits eine eindeutige Ausscheidungstendenz erkennen ließen.

Es handelt sich also um einen Verlauf von Resorption und Ausscheidung, wie wir ihn seit je kennen und als den Grundtyp bezeichnen möchten.

Den Prototyp stellt nachfolgende Kurve dar.

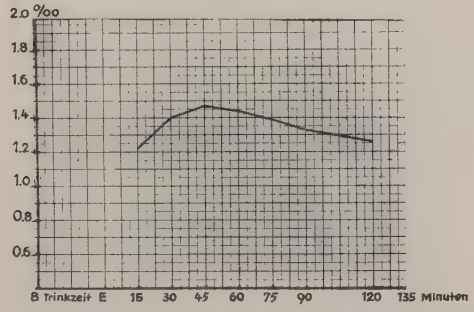

Abb. 1 Normale Grundform der Alkoholresorption und Ausscheidung. Likör nahrungsnüchtern.

Die Ausscheidung ist hier ruhig und frei von nennenswerten Schwankungen.

Als Grenzform, die wir ebenfalls noch in den Grundtyp einreihen möchten, erscheint Abb. 2.

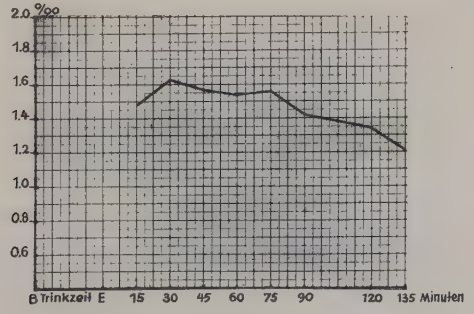

Abb. 2 Likör nahrungsnüchtern.

Die Ausscheidung ist hier etwas unruhig; es erscheinen leichte positive Zacken, die möglicherweise Ausdruck einer

Nachresorption oder einer Verteilungsstörung sein dürften. Insgesamt ist jedoch nach Überschreiten der Maximalkonzentration die Ausscheidungstendenz eindeutig.

Unter 21 Versuchen sahen wir an "Normalformen" insgesamt 7, und zwar 5 von 10 bei Likörаufnahme auf nahrungsnüchternen Magen, 1 von 6 bei Likör und gleichzeitiger Nahrungsaufnahme und 1 von 5 bei Bier und gleichzeitiger Nahrungsaufnahme.

Die Maximalkonzentration wurde bei Likör nahrungsnüchtern nach 45, 30, 30 Minuten erreicht und lag zwischen 1,47 und 1,99 ‰.

Zwei hier eingereihte Fälle lassen eine Beurteilung der theoretischen und empirischen Konzentration nicht zu. Der eine verschüttete im Trinkversuch einen Teil des Likörs, der andere erbrach.

Unter Einsatz eines mittleren Verteilungsfaktors von o,7 blieb die tatsächliche Konzentration nur wenig (o,08, o,19, o,14 ‰) hinter der zu erwartenden zurück.

Beim Likörversuch nach Nahrungsaufnahme findet sich der Normaltyp nur einmal und erreicht sein Maximum 30 Minuten nach Trinkende mit 1,62 ‰. In diesem Fall übersteigt die maximale Blutkonzentration die theoretische um o,02 ‰.

Bei Biergenuß zeigt sich ebenfalls nur einmal der Normaltyp mit einer maximalen Blutkonzentration von 1,20 ‰ 60 Minuten nach Trinkende. Auch hier übersteigt die empiri-

sche Maximalkonzentration die theoretische, und zwar um 0,10 ‰.

Ein absolut gegenteiliges Verhalten fanden wir bei einem nicht unwesentlichen Teil unserer Untersuchungen, wie die beiden nachstehenden Kurven erkennen lassen.

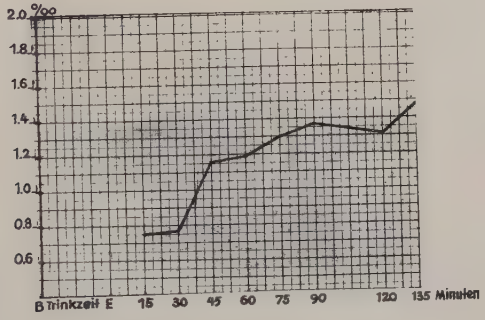

Abb. 3. Likör nahrungsnüchtern.

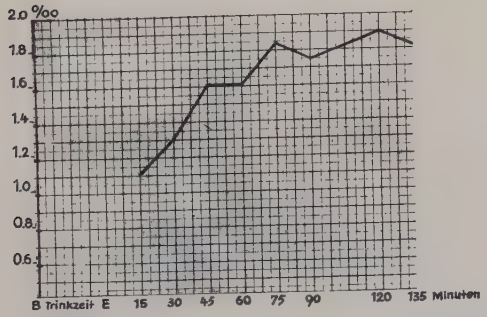

Abb. 4. Likör nach Nahrungsaufnahme.

Die erste Kurve wurde bei einem Likörversuch und Nahrungsnüchternheit, die zweite bei einem Likörversuch

und gleichzeitiger Nahrungszufuhr gewonnen.

Die Alkoholkonzentration steigt hier mit Intervallen, die als deutliche Stufen imponieren, allmählich treppenförmig an. Die Maximalkonzentration wird erst sehr spät erreicht. Bei Versuch Abb. 3 reicht die Versuchsdauer nicht aus, um den Eintritt der Ausscheidungsphase deutlich erkennen zu lassen. Wir möchten die Verlaufsform, die bis jetzt in der Literatur noch keine Erwähnung gefunden hat, als Klettertyp bezeichnen. Es scheint uns so, daß dabei die Alkoholresorption aus dem Magen-Darmkanal nicht kontinuierlich, sondern in Schüben verläuft, und daß jeweils eine Resorptionsphase von einem Resorptionsstop abgelöst wird.

Möglicherweise spielen dabei Verteilung und Überwindung eine nicht unwesentliche Rolle.

Die eigentliche Phase überwiegender Resorption ist bei dieser Verlaufsform ganz erheblich verlängert. Das Maximum wird erst nach 135 Minuten in Abb. 3 (nahrungsnüchtern) und nach 120 Minuten in Abb. 4 (nach Nahrungsaufnahme) erreicht.

Insgesamt sahen wir diese Verlaufsform unter unseren 21 Versuchen sechsmal, und zwar zweimal bei der 1. (Max. nach 135 und 90 Minuten), dreimal bei der 2. (Max. nach 75, 120 und 120 Minuten) und einmal bei der 3. (Max. nach 75 Minuten) Versuchsreihe.

Die erreichte Maximalkonzentration bleibt zum Teil

kaum hinter der theoretischen zurück. Bei zwei Beobachtungen betrug die Differenz o,08 und o,10 %o.

Die Feststellung ist umso erstaunlicher, da man in der langen Resorptionszeit immerhin mit einer größeren Ausscheidung rechnen würde.

Als Bindeglied zwischen beiden Grundtypen erscheint uns eine Kurvenform, bei der das Maximum zwar mehr oder weniger rasch erreicht wird, bei der aber dann die Ausscheidung nicht einsetzt, sondern die Höchstkonzentration über längere Zeit mit geringen ± Schwankungen konstant bleibt. Hier kann es zur Ausbildung eines sogenannten Gréhant'schen Plateaus kommen.

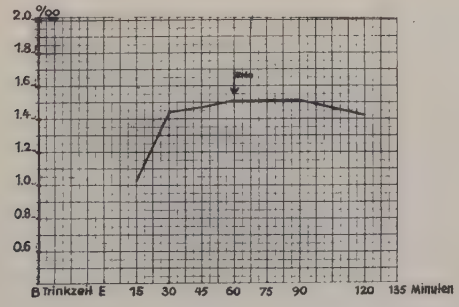

Abb. 5. Likör nahrungsnüchtern

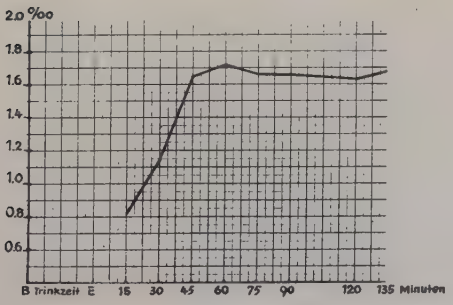

Abb. 6. Likör nach Nahrungsaufnahme.

Insgesamt fanden wir 7 Kurven mit Plateaubildung. Es entfallen auf die Trinkversuche bei Likörgenuß nahrungsnüchtern 2 von 10, bei Likörgenuß nach Nahrungsaufnahme 2 von 6 und bei Bier nach Nahrungszufuhr 3 von 5. Das initiale Maximum wurde bei Likör auf nahrungsnüchternen Magen nach 45 und 30 Minuten erreicht, wobei die Differenz zwischen empirischem und theoretischem Wert o,15 bzw. o,02 %o betrug.

Bei Versuchsanordnung 2 fanden wir zweimal eine Gréhantkurve. In beiden Fällen beginnt die Plateaubildung nach 45 Minuten und ist 135 Minuten nach Trinkende noch nicht beendet.

Bei Biergenuß zeigt sich dreimal eine Kurve mit Plateaubildung. Diese tritt bei einem Probanden schon nach 15 Minuten, bei den beiden anderen erst nach 45 Minuten auf. Die tatsächliche Konzentration bleibt hinter der theoretischen o,06, o,12 und o,10 %o zurück.

Als Sonderform könnte man den bereits von Mayer beschriebenen intermittierenden Resorptions- und Ausscheidungsverlauf anfügen. In deutlich erkennbarer Form sehen wir ihn nur einmal, wobei Erbrechen seine Beurteilung erschwert.

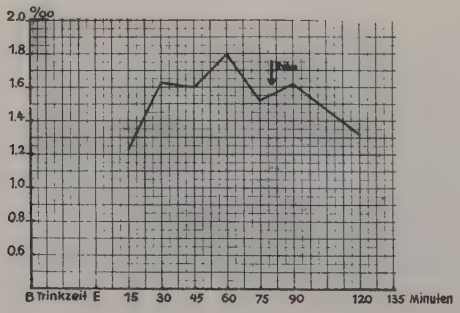

Abb. 7 Likör nahrungsnüchtern.

Es wäre denkbar, daß es sich dabei nicht um einen Verlauf sui generis handelt, sondern daß hier das Erbrechen den Kurventyp prägte.

Die unterschiedlichen Verlaufsformen der Alkoholresorption und -ausscheidung legen den Verdacht nahe, daß eine Abhängigkeit von gewissen faßbaren Voraussetzungen für sie ursächlich ist. Es wäre zu denken an Art und Konzentration der genossenen Getränke, Nahrungsnüchternheit bzw. gleichzeitige Nahrungsaufnahme, Disposition und Konstitution.

Bis zu einem gewißen Grad bestätigt sich dieser Verdacht, denn bei der Versuchsreihe I (Likör nahrungsnüchtern) überwiegt der normale Kurvenverlauf, bei Versuchsreihe II der Klettertyp und bei Versuchsreihe III die Plateaubildung.

Man kann also eine Resorption nach Art des Klettertyps dann erwarten, wenn hochkonzentrierte Getränke gleichzeitig mit fester Nahrung aufgenommen werden; die Plateaubildung, wenn wenig konzentrierte Getränke unter der gleichen Bedingung zur Resorption gelangen und den Normaltyp dann, wenn hochkonzentrierte Getränke auf nüchternen Magen genossen werden.

Als Beispiel seien die beiden nachstehenden Kurven herausgehoben. Der gleiche Proband trank das erste Mal Likör nahrungsnüchtern, beim zweiten Versuch die gleiche Menge

Likör nach Nahrungsaufnahme. Im ersten Fall resultiert eine Kurve, die wir noch unter den Normaltyp einreihen konnten, beim zweiten Versuch ein ausgesprochener Klettertyp.

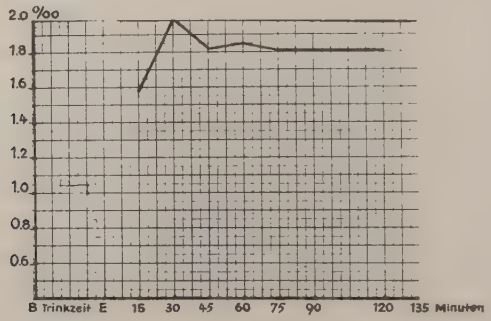

Abb. 8. Likör nahrungsnüchtern.

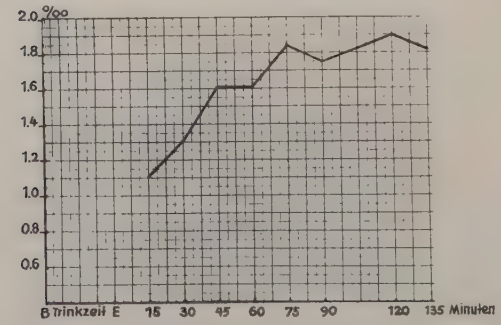

Abb. 9. Likör nach Nahrungsaufnahme.

Weitere Parallelen scheinen nach unseren Ergebnissen zwischen Konstitution und Resorptionsverlauf zu bestehen. Bei kräftigen Probanden traten der Normal- und Klettertyp, bei schwächlichen die Plateaubildung in den Vordergrund.

Über die Disposition läßt sich bei unseren Versuchen wenig sagen, weil keiner der Probanden angab, schlecht dis-

poniert zu sein.

Nachdem die erwähnten Faktoren teilweise einen Einfluß auf die verschiedenen Verlaufsformen auszuüben vermögen, ist von Interesse, ob Wechselwirkungen zwischen Resorptionsverlauf und Alkoholverträglichkeit einerseits bzw. Alkoholisierung andererseits gegeben sind.

Die Alkoholverträglichkeit scheint sich nicht auf den Resorptionsverlauf auszuwirken, denn bei guter Verträglichkeit fanden wir sämtliche Verlaufsformen. Auffallend ist, daß beim Klettertyp nie Erbrechen auftrat, und daß beim intermittierenden Kurvenverlauf, der sich nur einmal zeigte, erbrochen wurde.

In der Mehrzahl der Fälle war die Differenz zwischen maximaler Blutalkoholkonzentration und theoretischer Maximalkonzentration bei guter Alkoholverträglichkeit geringer, als bei mäßiger oder schlechter.

Bei den Probanden, deren Blutalkoholkurve steil ansteigt, bei denen das Maximum also rasch erreicht wurde, hatte man subjektiv während der Überwindungsphase den Eindruck einer intensiven Alkoholwirkung.

Dem entsprach das Ergebnis der Teste. Sie waren nach der ersten Stunde deutlich alkoholisiert, nach der zweiten war die Alkoholisierung bereits im Abklingen. Ein gegenteiliges Verhalten fanden wir, wenn die Resorption nach Art eines Klettertyps verlief.

Auf die Gesamtalkoholwirkung hatte dagegen der Resorptionsverlauf keinen Einfluß. Das Gesamtbild der Ausfälle, die sich beim Normaltyp nach einer Stunde boten, fanden wir beim Klettertyp nach 120 Minuten.

Verliefen die Kurven im Sinne eines Gréhantplateaus, so war teils eine intensivere Alkoholisierung im ersten Test (1 Stunde nach Trinkende) feststellbar, teils war der Berauschungsgrad im ersten und zweiten Test (nach 2 Stunden) der gleiche.

Zusammenfassung

Die Untersuchung der Phase überwiegender Resorption an Hand von 21 Versuchen bei verschiedener Darreichungsform des Alkohols hat gezeigt, daß der Verlauf der Alkoholkonzentrationskurven sich in drei verschiedene Kurventypen aufgliedern läßt, nämlich in Normaltyp, Klettertyp und Kurve mit Plateaubildung, als Sonderform der intermittierende Typ (Mayer).

Eine Beziehung zwischen der Darreichungsform und dem Kurvenverlauf läßt sich insofern feststellen, als der Normaltyp vorwiegend bei Aufnahme konzentrierten Alkohols und Nahrungsnüchternheit, der Klettertyp bei Genuß ebensolcher Getränke nach Nahrungsaufnahme auftritt, während sich die Plateaubildung vorwiegend bei Biergenuß nach Nahrungszufuhr findet.

Die Konstitution ist von Bedeutung für den Resorptionsverlauf.

Die Alkoholverträglichkeit scheint sich nicht auf den Kurvenverlauf auszuwirken.

Bei steil ansteigender Blutalkoholkonzentration ist bei den Probanden eine deutliche Alkoholisierung festzustellen.

Die Testverfahren ließen keine Rückschlüsse von der Gesamtalkoholwirkung auf den Kurvenverlauf zu.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. S a a r für die Überlassung des Themas und für seinen mir jederzeit freundlich erteilten Rat danken.

Für die Unterstützung, die mir in dem Institut von Herrn Dr. K ä m p f und anderen entgegengebracht wurde, meinen besten Dank.

Literaturverzeichnis

Bickel, A. D. Ztsch. ger.Med. 27, RT 172 (1937)

Böhmer, K. D. Ztsch. ger.Med. 30, 205 (1938)

Buhtz, G. "Der Verkehrsunfall" Enke-Verlag, Stuttgart 1938

Elbel, H.u.Liek,G. D.Ztsch.ger.Med. 26, 270 (1936)

Goldhahn, R. D. Ztsch.ger.Med. 21, RT 146 (1933)

Graf, O. u.Flake,E. D.Ztsch.ger.Med. 21, RT 147 (1933)
Arb. Physiologie 6, 141 (1932)

Hefter, A.u.Heubner, W. Handbuch exper.Pharmak. - Springer-Verlag Berlin
Erg. W. 2, 193 (1936)

Hefter, A. Handbuch exper.Pharmak. - Springer-Verlag Berlin, 1, 262 (1923)

Junge, K. D. Ztsch.ger.Med. 29, 1 (1938)

Jungmichel, G. D. Ztsch.ger.Med. 22, 153 (1933)

Jungmichel, G. Naunyn-Schmiedebergs Arch.exper.Path. 173, 396 (1933)

Jungmichel, G. Biochem. Ztsch. 282, 79 (1935)

Kionka, H. Naunyn-Schmiedebergs Arch. exper. Path. 128, 136 (1928)

Laves, W. D. Ztsch.ger.Med. 39, 84 (1948 - 49)
Beitr. ger. Med. 19, 86 (1952)

Le Breton, E. D. Ztsch. ger. Med. 25 RT 199 (1935)

Manz, R. D. Ztsch. ger. Med. 38, 208 (1944)

Mayer, R. M. D. Ztsch. ger. Med. 27, 80 (1932)
D. Ztsch. ger. Med. 21, 337 (1933)
D. Ztsch. ger. Med. 26, 250 (1936)

Pringsheim, J. Biochem. Ztsch. 12, 143 (1908

Rauschke, J. D. Ztsch. ger. Med. 41, 474 (1952)

Saar, H. u. Paulus, W. Ber. Physiol. 131, 365 (1943)

Tuovinen, P. I. D. Ztsch. ger. Med. 17, 71 (1931)

Widmark, E. D. Ztsch. ger. Med. 26, 118 (1936)

Widmark, E. Biochem. Ztsch. 265, 237 (1933)

Widmark, E. Biochem. Ztsch. 270, 307 (1934)

Lebenslauf

Am 16. Mai 1924 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Erich Trost und seiner Ehefrau Tilly, geb. Lange, in Verden/Aller geboren und dort erzogen.
Im September 1946 legte ich an der Oberschule in Verden die Reifeprüfung ab. Mein Studium der Medizin begann ich im Sommersemester 1947 in Würzburg. Das Physikum absolvierte ich nach dem 5. Semester. Nach dem 11. Semester bestand ich hier das Medizinische Staatsexamen.
Seit September 1953 bin ich als Medizinalpraktikant an der Chirurgischen Universitätsklinik zu Würzburg tätig.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Hans Trost

RUDOLF BAEHR DRUCK- UND WERBETECHNIK
WÜRZBURG KOLLOFFSTEINSTR. 2